

UTILIZACION DE GRASAS DE ORIGEN VEGETAL EN RACIONES DE VACAS LECHERAS: RENDIMENTOS PRODUCTIVOS, REPRODUCTIVOS Y COMPOSICIÓN DE LA GRASA

MARTÍNEZ, D.^{1*}, CASTRO, T.², JIMENO, V.³, ISABEL, B.²

¹ NÚTER FEED S.A.U., * DMARTINEZ@NUTERIBERIA.COM

² DPTO. PRODUCCIÓN ANIMAL, FACULTAD DE VETERINARIA, UCM, MADRID

³ DPTO. PRODUCCIÓN ANIMAL, EUITA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA, MADRID

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos de la incorporación de aceites vegetales con distinto grado de saturación en raciones de vacas lecheras, sobre la producción, composición de la leche y de la grasa, y sobre los rendimientos reproductivos. Las raciones experimentales fueron: CONTROL (sin grasa añadida, TC), SOJA (con un 4% de aceite de soja en el concentrado, TS) y LINAZA (con un 4% de aceite de linaza en el concentrado, TL). La incorporación de aceite no afectó la producción de leche, pero redujo el contenido en grasa y proteína. Las raciones con aceite de SOJA y LINAZA presentaron un mayor contenido en ácido Vaccénico y CLA; y una mejor relación poli insaturados/saturados y n6/n3 que las raciones control. Las raciones con aceite de LINAZA dieron lugar a una mayor producción de leche al pico y tardaron menos días en alcanzar el pico de producción que las dietas CONTROL y SOJA. En general, la incorporación de aceite en las raciones dio lugar a una mejora significativa en los índices reproductivos.

Palabras clave: vacuno lechero, aceite de soja, aceite de linaza, CLA, parámetros reproductivos.

Introducción

El papel beneficioso que ejercen en el ser humano la ingesta de determinados tipos de ácidos grasos sobre el sistema cardiovascular, sistema inmunitario, y su papel anticancerígeno y antidiabético, ha sido demostrado para los PUFA (Vanessa B. Woods, Anna M. Fearon, 2009), y muy especialmente para el CLA (Belury, 2002). Por otro lado la modificación del perfil de lipídico de la grasa de origen lácteo (Gulati, S.K., et al., 2002) y la modulación reproductiva (Staples et al., 1998, Thatcher et al., 2006) a través de la suplementación de la ración con fuentes grasas, ha sido objeto de numerosos estudios. Sin embargo en vacuno de leche son todavía escasos los estudios que relacionan la composición y perfil de la leche, con la función reproductiva a través de factores dietarios y con una muestra suficientemente grande de animales. El objeto de este trabajo es ahondar en esta línea de investigación y relacionarlo con otros indicadores, como son datos productivos, perfiles plasmáticos o cambios en el peso vivo.

Material y métodos

Para la realización del experimento se utilizaron 297 vacas lecheras de raza Holstein con 211 ± 162 DEL y una producción media de $31,3 \pm 9,1$ kg divididas en 6 lotes que fueron distribuidos al azar a los distintos tratamientos experimentales. Las raciones experimentales (CONTROL, SOJA y LINAZA) se formularon para que fuesen isoenergéticas e isoproteicas (16,5% de PB, 1 UFL/kg MS) y para que cubriesen las necesidades nutritivas de los animales según su estado fisiológico y nivel productivo, siguiendo las recomendaciones del NRC (2001) e INRA (1988, 2007). Las raciones se suministraron en forma de *Unifeed* 2 veces al día, y los animales se ordeñaron dos veces al día (07:00 y a las 17:00 h). Durante el periodo experimental las vacas se pesaron tres veces (0, 32 y 67 DEL). Para el estudio de la composición de la leche y de la grasa, las tres últimas semanas del periodo experimental se tomaron muestras representativas del ordeño de la mañana y de la tarde. Para el estudio de los parámetros sanguíneos se tomaron 4 muestras de sangre, (46, 57, 67 y 77 DEL).

La composición química de las raciones, los ingredientes y los restos de alimentos se analizan según la AOAC, 2006; la grasa, proteína y lactosa de la leche se realizaron según International Dairy Federation (IDF, 2000); y el contenido en ácidos grasos de los alimentos y de la leche según el procedimiento One Step, (Sukhija y Palmquist, 1990).

Los resultados obtenidos se analizaron con el procedimiento PROC MIXED con medidas repetidas del paquete estadístico SAS System v.8.

Resultados y Discusión

El perfil cromatográfico de las muestras de leche, representado en la Tabla 1 expresa como TS y TL respecto al TC resulta en un mayor nivel de ácido ruménico (AR), y ácido vaccénico (AV), además de un mayor nivel de CLA total, más cantidad de PUFA, menor nivel de AG hasta C16 y un mayor nivel de AG de cadena larga (>C18) sin diferencia respecto al aceite empleado y todo ello conforme con la literatura científica hasta la fecha. El ratio n6/n3, de importancia creciente en la salud humana es inferior en TL. De resaltar también que el C18:2 *trans*-10, *cis*-12 CLA, responsable de la caída en GB (Bauman y Griinari, 2003) es superior en TS que en TL y en ambos superior a TC, que explica los datos de GB de la Tabla 2. Los niveles de PB expresados en porcentaje descienden en TS y TL respecto a TC (de acuerdo con De Peters y Cant, 1992), aunque en g/d, no hay diferencias entre tratamientos (Tabla 2).

Tabla 1: Composición en ácidos grasos (g/100 g del total de ácidos grasos) de la grasa de la leche en los diferentes tratamientos experimentales (medias corregidas por mínimos cuadrados, least square means) y nivel de ingesta y producción de leche

	TC	TS	TL	SEM ¹	Nivel sig.
C18:1 <i>trans</i>-11 (Acido Vaccénico)	1,793 ^a	2,646 ^b	3,401 ^c	0,281	0,001
C18:2 <i>cis</i>-9, <i>trans</i>-11 CLA (Acido Ruménico)	0,855 ^b	1240 ^a	1384 ^a	0,085	0,0001
C18:2 <i>trans</i>-10, <i>cis</i>-12 CLA	0,028 ^a	0,064 ^b	0,037 ^c	0,006	0,0005
TOTAL CLA	0,8821 ^b	1,305 ^a	1,419 ^a	0,0845	0,0001
Poliinsaturados (PUFA)	5,71 ^b	7,31 ^a	7,09 ^a	0,457	0,029
Poliinsaturados/saturados	0,0928 ^b	0,123 ^a	0,124 ^a	0,0091	0,020
n6/n3	7,71 ^a	6,45 ^b	3,10 ^c	0,5369	0,0001
AG cadena corta y media (C4 a C16)	52,80 ^a	48,90 ^b	46,75 ^b	2,011	0,069
AG cadena larga (>C18)	47,19 ^b	51,09 ^a	53,25 ^a	2,011	0,067

¹SEM: Error estándar de la media corregida por mínimos cuadrados

^{a, b} Superíndices distintos en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).

La Tabla 2 muestra los resultados productivos y reproductivos de los distintos tratamientos experimentales. Como se puede observar, la producción de leche media no presentó diferencias significativas (similar a lo que obtiene con otras fuentes de grasa Jenkins, 1998), aunque sí, en el pico de producción (kg y día) a favor del TL. Respecto al nivel de progesterona plasmática, los resultados en TS y en TL fueron inferiores a los de TC (de acuerdo con Robinson et al., 2002), resultado que explica porqué TS y TL tienen más vacas preñadas a la 1^a Inseminación, menos Días Abiertos y menos Días a 1^a Inseminación Artificial, por un mejor balance hormonal post parto. El mejor rendimiento reproductivo se obtiene con TL (de acuerdo con Silvestre et al., 2008).

Conclusiones

El trabajar con niveles altos de C18:2 o C18:3 en las dietas de vacuno lechero permiten además de mejorar la composición hacia una leche más cardiosaludable (especialmente en AR y AV), obtener un rendimiento reproductivo muy superior que en la ración sin suplementar, con lo que se abre otra alternativa más para mejorar la reproducción, sin perjuicio de la producción, donde en el presente trabajo los animales con mejores resultados reproductivos fueron los que también tuvieron un pico de producción más alto (TL).

Tabla 2: Picos de producción, composición de la leche (medias corregidas por mínimos cuadrados, least square means) y parámetros reproductivos en los diferentes tratamientos experimentales (mediana y rango intercuartílico)

	TC	TS	TL	SEM ¹	RI ²	Nivel sig.
Producción de leche media (kg/día)	33,58	32,44	31,55	0,706	-	0,193
Producción al pico (kg/día)	38,99 ^b	39,25 ^b	44,04 ^a	8,714	-	0,00001
Días al pico	78,0 ^a	71,0 ^a	57,0 ^b	63	-	0,036
Preñez a Primera Inseminación (P1IA)³	2 ^a	1 ^b	1 ^b	-	2	0,003
Días abiertos (DA)	123,5 ^a	99,5 ^{ab}	75 ^b	-	121	0,002
Días a primera inseminación (D1IA)	68 ^a	57,44 ^{ab}	49,19 ^b	-	40,35	0,008
Progesterona (ng/ml)	4,572 ^a	2,876 ^b	3,613 ^b	0,550	-	0,10
Variación peso (kg/día) día 0 al 32	-2,88	-2,89	-3,64	3,18	-	0,616
Variación peso (kg/día) día 32 al 67	-0,52	-0,177	-0,068	1,59	-	0,732
Grasa (%)	3,41 ^a	2,65 ^b	2,99 ^b	0,167	-	0,011
Grasa (kg/día)	1,06 ^a	0,878 ^b	0,886 ^b	0,068	-	0,118
Proteína (%)	3,33 ^a	3,09 ^b	3,16 ^b	0,062	-	0,022
Proteína (g/día)	0,976	1,00	0,984	60,09	-	0,089

¹SEM: Error estándar de la media corregida por mínimos cuadrados²RI Rango Intercuartílico³ 1 significa animales preñados a 1^a IA y 2 significa preñados a 2 o más IA^{a, b} Superíndices distintos en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).

Referencias

- *AOAC, (2006). International, Gaithersburg, MD, USA.
- *Belury, M.A. (2002). Annu. Rev. Nutr., 22,505-531.
- *Bauman, D.E. y Grünari, JM., (2003). Annu. Rev. Nutr., 23,203-227.
- *De Peters, E.J., Cant, J.P., (1992). J. Dairy Sci., 75, 2043-2070.
- *Gulati, S. K., May, C., Wynn, P. C., Scott, T. W., (2002). Anim. Feed Sci.Technol., 98, 143-152.
- *IDF. (2000). International IDF standard 141c:2000.
- *INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), 1988, 2007.
- *Jenkins, T.C., (1998). J. Dairy Sci. 81:794-800.
- *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (NRC), Seventh Revised Edition, (2001).
- *Robinson, R.S., Pushpakumara, P.G.A., Cheng, Z., Peters, A.R., Abayasekara, D.R.E., Wathes, D.C., (2002).. J. Reprod. Fertil., 124, 119-131.
- *Silvestre, F.T., Carvalho, T.S.M., Crawford, C., Santos, J.E.P., Staples, C.R., Thatcher, W. W., (2008). J. Dairy Sci. 91, 76-77.
- *Staples, C.R., Burke, J.M., Thatcher, W.W., (1998).. J. Dairy Sci., 81, 856-871.
- *Sukhija, P. S., Palmquist, D. L.,(1990) J. Dairy Sci., 73,1784-1787.
- *Thatcher, W.W., Bilby, T.R., Bartolome, J.A., Silvestre, F., Staples, C.R., Santos, J.E., (2006). Theriogenology. 65, 30-44.
- *Vannesa B. W., Anna, M. F., (2009). Livest. Sci., 126 1-20.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a Nuter Feed S.A.U., Granja Leche Pascual España S.L.U., Pfizer Salud Animal y a la ayuda de campo de D. Juan Pedro Campillo